

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-099686

(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.Cl.

G06T 1/00  
G06T 7/20  
G06T 7/00  
// G08G 1/16

(21)Application number : 10-263378

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH  
CORP <NTT>

(22)Date of filing :

17.09.1998

(72)Inventor : SAKUMA SATOSHI  
TAKAHASHI HIROKO  
SHIO AKIO  
OTSUKA SAKUICHI

**(54) PATTERN RECOGNITION AND VEHICLE RECOGNITION METHOD AND STORAGE  
MEDIUM RECORDING ITS PROGRAM**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To recognize a specific pattern or a vehicle from image data photographed at a constant moving distance interval when an observation side and an object to be recognized are relatively moved.

**SOLUTION:** An observation side at which a line sensor camera is set and an object including a specific pattern to be recognized are relatively moved in parallel, and when the object is photographed at a constant relative moving distance interval, the specific pattern is recognized from the time-sequential image data. In this case, the template of the specific pattern which is previously recorded in the line axial direction of the line sensor camera is enlarged and reduced, and the template is compared with the image data so that the similarity of the pattern can be calculated, and the specific pattern can be recognized from the image data by using the similarity of the pattern.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 03.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of 12.08.2003]

[rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-99686

(P2000-99686A)

(43)公開日 平成12年4月7日 (2000.4.7)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 6 T 1/00		G 0 6 F 15/62	3 8 0 5 B 0 5 7
7/20		G 0 8 G 1/16	C 5 H 1 8 0
7/00		G 0 6 F 15/70	4 1 0 5 L 0 9 6
// G 0 8 G 1/16			4 5 5 A

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全9頁)

(21)出願番号 特願平10-263378

(22)出願日 平成10年9月17日 (1998.9.17)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 佐久間 聰

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72)発明者 ▲高▼橋 裕子

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(74)代理人 100083552

弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 パターン認識及び車両認識方法及びそのプログラムを記録した記録媒体

(57)【要約】

【課題】 観測側と認識対象が相対的に移動し、一定移動距離間隔で撮影された画像データから特定パターンまたは車両の認識が可能とする。

【解決手段】 ラインセンサカメラが設置される観測側と認識すべき特定パターンが含まれる物体とが相対的に並列して移動し、一定の相対移動距離間隔で物体を撮影した時系列画像データから特定パターンを認識するパターン認識方法であって、前記ラインセンサカメラのライン軸方向に対してあらかじめ記録されている特定パターンのテンプレートを拡大・縮小し、該テンプレートと前記画像データとを比較してパターンの類似度を計算し、該パターンの類似度を用いて前記画像データから特定パターンを認識する方法である。

図1



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ラインセンサカメラが設置される観測側と認識すべき特定パターンが含まれる物体とが相対的に並列して移動し、一定の相対移動距離間隔で物体を撮影した時系列画像データから特定パターンを認識するパターン認識方法であって、

前記ラインセンサカメラのライン軸方向に対してあらかじめ記録されている特定パターンのテンプレートを拡大・縮小し、該テンプレートと前記画像データとを比較してパターンの類似度を計算し、該パターンの類似度を用いて前記画像データから特定パターンを認識することを特徴とするパターン認識方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のパターン認識方法において、

前記画像データとテンプレートとを比較してパターンの類似度を計算する手順は、画像データとテンプレートの両方の画像分解能を下げて比較し類似度を計算する手順であることを特徴とするパターン認識方法。

【請求項 3】 ラインセンサカメラが設置される観測側と認識すべき特定パターンが含まれる物体とが相対的に並列して移動させる手順と、一定の相対移動距離間隔で物体を撮影した時系列画像データを得る手順と、前記ラインセンサカメラのライン軸方向に対してあらかじめ記録されている特定パターンのテンプレートを拡大・縮小する手順と、前記画像データと前記テンプレートとを比較して車輪パターンの類似度を計算する手順とを、コンピュータに実行させるためのプログラムを記録した読み取り可能な記録媒体。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の記録媒体において、前記画像データとテンプレートとを比較してパターンの類似度を計算する手順は、画像データとテンプレートの両方の画像分解能を下げて比較し類似度を計算する手順であることを特徴とする記録媒体。

【請求項 5】 ラインセンサカメラが設置される観測側と認識すべき車両とが相対的に並列して移動し、一定の相対移動距離間隔で車両を撮影した時系列画像データから停車車両を認識する車両認識方法であって、

前記ラインセンサカメラのライン軸方向に対してあらかじめ記録されている特定パターンのテンプレートを拡大・縮小し、該テンプレートと前記画像データとを比較して車輪パターンの類似度を計算し、該車輪パターンの類似度に基づき同一車輪の対応付けを行い、前記対応付けられた車輪組を含む車両を認識する車両認識方法。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の車両認識方法において、

前記画像データと前記テンプレートとを比較して類似度を計算する手順は、画像データとテンプレートの両方の画像分解能を下げて比較し類似度を計算する手順であることを特徴とする車両認識方法。

【請求項 7】 ラインセンサカメラが設置される観測側

と認識すべき車両とが相対的に並列して移動する手順と、一定の相対移動距離間隔で車両を撮影した時系列画像データから車両の車輪パターンを認識する手順と、前記ラインセンサカメラのライン軸方向に対してあらかじめ記録されている特定パターンのテンプレートを拡大・縮小する手順と、前記画像データと前記テンプレートとを比較して車輪パターンの類似度を計算する手順と、前記車輪パターンの類似度に基づき同一車輪の対応付けを行う手順と、前記対応付けられた車輪組を含む車両を認識する手順とを、コンピュータに実行させるためのプログラムを記録した読み取り可能な記録媒体。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の記録媒体において、前記画像データと前記テンプレートとを比較して類似度を計算する手順は、画像データとテンプレートの両方の画像分解能を下げて比較し車輪パターンの類似度を計算する手順であることを特徴とする記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ラインセンサカメラを用いて撮影された画像データから特定パターンの認識または車両認識を行うための画像処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ラインセンサカメラを用いて野外撮影された時系列画像データに対する処理技術は以下のようないわゆる存在する。(1) 鉄道用整備管理のための長大画像データベース(文献1: 画像電子学会研究会予稿95-02-01参照)や(2)路面状態検査装置(文献2: 特開平6-129845号公報参照)では、エッジ抽出や2値化処理など単純なフィルタ処理により、トンネル壁やレールの亀裂検出を行なっている。

【0003】また、(3)物体有無判定方法および物体移動判定方法ならびにその実施装置(文献3: 特願平9-317013参照)では、距離センサを用いてラインセンサにより撮影された画像中から物体領域を限定し、その領域内で車輪外郭として円を抽出して、車輪を認識する方法が記述されている。

【0004】一方、(4)車両抽出に関して、故障車両や駐車車両発見のため車両の前面部及び後方部を特徴とし車両を識別する方法や駐車場管理のため駐車場枠内の車両検出など物体認識のために多く用いられてきた(文献4: 「道路交通システムにおける画像認識の現状と技術課題」、電子情報通信学会PRMU研究会、1997/05/16参照)。これらは、固定されたエリアセンサを使用し、多くの車両を認識するため車両前後方を撮影した画像を認識対象としてきた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記ラインセンサカメラなどの観測側と認識対象とが相対的に並列して移動し、一定の移動距離間隔で撮影した時系列

50

(3)

3

画像データから特定パターンを認識する課題を考えた場合、従来は、亀裂や車輪エッジなどの単純な線図形の認識しか対象としておらず、任意図形のパターン認識は行なわれていない。

【0006】また、従来の車両認識技術では、ラインセンサカメラからの画像から車両側面の特定パターンを抽出することによって車両を認識するようなアプローチはなされていない。

【0007】本発明の目的は、観測側と認識対象が相対的に移動し、一定移動距離間隔で撮影された画像データから特定パターンまたは車両の認識が可能となる技術を提供することにある。

【0008】本発明の前記ならびにその他の目的及び新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本願によって開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すると、以下のとおりである。

【0010】(1) ラインセンサカメラが設置される観測側と認識すべき特定パターンが含まれる物体とが相対的に並列して移動し、一定の相対移動距離間隔で物体を撮影した時系列画像データから特定パターンを認識するパターン認識方法であって、前記ラインセンサカメラのライン軸方向に対してあらかじめ記録されている特定パターンのテンプレートを拡大・縮小し、該テンプレートと前記画像データとを比較してパターンの類似度を計算し、該パターンの類似度を用いて前記画像データから特定パターンを認識する方法である。

【0011】(2) 前記(1)のパターン認識方法において、前記画像データとテンプレートとを比較してパターンの類似度を計算する手順が、画像データとテンプレートの両方の画像分解能を下げて比較し類似度を計算する手順である。

【0012】(3) 前記(1)のパターン認識方法の処理手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した読み取り可能な記録媒体である。

【0013】(4) 前記(2)のパターン認識方法の処理手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した読み取り可能な記録媒体である。

【0014】(5) ラインセンサカメラが設置される観測側と認識すべき車両とが相対的に並列して移動し、一定の相対移動距離間隔で車両を撮影した時系列画像データから停車車両を認識する車両認識方法であって、前記ラインセンサカメラのライン軸方向に対してあらかじめ記録されている特定パターンのテンプレートを拡大・縮小し、該テンプレートと前記画像データとを比較して車輪パターンの類似度を計算し、該車輪パターンの類似度に基づき同一車輪の対応付けを行い、前記対応付けられた車輪組を含む車両を認識する方法である。

(3)

4

【0015】(6) 前記(5)の車両認識方法において、前記画像データと前記テンプレートとを比較して類似度を計算する手順が、画像データとテンプレートの両方の画像分解能を下げて比較し類似度を計算する手順である。

【0016】(7) 前記(5)の車両認識方法の処理手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した読み取り可能な記録媒体である。

【0017】(8) 前記(5)の車両認識方法の処理手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した読み取り可能な記録媒体である。

【0018】すなわち、本発明は、ラインセンサカメラが設置される観測側と認識すべき特定パターンが含まれる物体とが相対的に並列して移動し、一定の相対移動距離間隔で物体側面を撮影した時系列画像データから特定パターンを認識する方法であって、ラインセンサカメラのライン軸方向に対してあらかじめ記録されている特定パターンのテンプレートを拡大・縮小する手順と、該テンプレートと前記画像データとを比較し、類似度を計算する手順と、前記類似度を用いて前記画像データから特定パターンを認識する手順とを有することを特徴とする。

【0019】本発明では、観測側と認識対象が相対的に並列して移動し、一定の相対移動距離間隔で撮影された時系列画像データから、認識すべき特定パターン及び車両を認識することが可能となる。また、従来の設置場所が限られる固定型パターン認識装置ではなく、屋内、野外を問わず移動可能なパターン認識装置が実現可能となる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下の本発明の実施形態(実施例)について図面を参照して説明する。

【0021】(実施形態1) 図1は本発明の実施形態(実施例)1のパターン認識装置の概略構成を示すブロック構成図である。本実施形態(実施例)1のパターン認識装置は、図1に示すように、情報処理装置(CPU)101には、バスライン109を介して、記憶装置102、ディスプレイなどの表示装置103が接続される。

【0022】図2は本発明の実施形態1の特定パターン認識方法の処理手順を示すフローチャートである。本実施形態1の特定パターン認識方法は、図2に示すように、ラインセンサカメラが設置される観測側と認識すべき特定パターンが含まれる物体とが相対的に並列して移動し、一定の相対移動距離間隔で物体を撮影した時系列画像データS101が記憶装置102に記憶されている。読み出された時系列画像データ(S101)が情報処理装置(CPU)101に入力され、この入力された時系列画像データ(S101)に対して画像の2値化及びホイール模様の消去等の前処理が施される(入力処

(4)

5

理: S 1 0 2)。前記記憶装置 1 0 2 に予め記憶されている特定パターンのテンプレート画像 (S 1 0 3) を、ラインセンサカメラのライン軸方向に対して拡大・縮小し、前記前処理済の画像データとテンプレートとを比較してパターンの類似度を計算する (S 1 0 5)。このパターンの類似度に基づいて前記画像データから特定パターンを認識する (S 1 0 6)。この認識された特定パターンは、表示装置 1 0 3 に表示される (S 1 0 7)。前記パターンの類似度の計算方法の詳細は、文献 3 の特願平 9-317013 号明細書に記載されている。ここでは省略する。

【0023】本実施形態 1 によれば、観測側と認識対象が相対的に並列して移動し、一定の相対移動距離間隔で撮影された時系列画像データから、認識すべき特定パターンを認識することが可能となる。また、従来の設置場所が限られる固定型パターン認識装置ではなく、屋内、野外を問わず移動可能なパターン認識装置が実現可能となる。

【0024】(実施形態 2) 本実施形態 (実施例) 2 においては、本発明の観測側を移動車両、認識すべき特定パターンを停車車両の車輪とする。時系列データ画像は、移動車両の側面に設置され、停車車両の側面を撮影したものである。ここで、ラインセンサカメラが移動方向に対して垂直に設置されていない場合、停車車両の前部又は後部が写る間延びした画像になるが、構わない。

【0025】図 3 は本発明の実施形態 (実施例) 2 の車両認識装置の概略構成を示すブロック構成図である。図 3 に示す情報処理装置 (CPU) 1 0 1 には、バスライン 1 0 9 を介して、記憶装置 1 0 2、ディスプレイなどの表示装置 1 0 3 及び測定装置 1 0 4 が接続される。ただし、記憶装置 1 0 2 内には、測定値蓄積部 1 0 7 及び物体形状特徴蓄積部 1 0 8 が設けられる。また、測定装置 1 0 4 内には、距離センサ 1 0 5 及びラインセンサカメラ 1 0 6 が設けられる。ここで、距離センサ 1 0 5 は、例えば、ミリ波レーダや超音波センサなどの距離測定装置である。

【0026】図 4 は本実施形態 2 の車両認識方法における画像データを取得する装置である。図 4 において、認識すべき特定パターンである車輪を含む車両を路肩上の停車車両 2 0 1 とし、ラインセンサカメラ 2 0 5 を含む観測側を移動車両 2 0 2 とする。ラインセンサカメラ 2 0 5 のライン軸は、地面に対し垂直に設定されている。移動車両 2 0 2 には、ラインセンサカメラ 2 0 5 からの出力を移動車両 2 0 2 の一定走行距離間隔で記録するためのロータリーエンコーダ 2 0 4 が取り付けられる。

【0027】前記ロータリーエンコーダ 2 0 4 は、機械装置の回転運動をする部分の角度変化や角速度を検出するのに用いる計測器であり、ロータリーの円周長と回転数から移動距離が計測できる。本発明において、ライセンサカメラからの出力を計測された移動距離と単純に同

6

期をあわせて得た画像データは、移動方向には実物の大きさとなる。

【0028】図 5 は本実施形態 2 のラインセンサ画像及び車輪テンプレート画像を示す図であり、3 0 1 はラインセンサ画像、3 0 2 は車輪、4 0 1 は車輪画像、4 0 2 は穴埋め処理後の車輪画像、5 0 1 は車輪テンプレート画像である。図 6 は本実施形態 2 の認識された画像データにおける車輪領域の画像を示す図であり、6 0 1 は車輪間距離、6 0 2 は車輪画像 A (車輪テキスチャ A)、6 0 3 は車輪画像 B (車輪テキスチャ B) である。

【0029】図 5 に示すように、車輪 3 0 2 はタイヤ部とホイール部から構成され、一般に、濃淡画像において、タイヤ部の方がホイール部より暗くなる。したがって、タイヤ部の輝度値とホイール部の輝度値の間に閾値を設けるように 2 値化処理 (文献 5: 「画像解析ハンドブック」、東京大学出版) を行い、ホイール部は白、タイヤ部は黒のように分離する。ラインセンサ画像 3 0 1 を 2 値化処理した画像には、ホイール部の中にホイール模様が残るため、モルフォロジー (文献 6: 「モルフォロジー」、コロナ社) による穴埋め処理を行う。従って、車輪画像 4 0 1 は車輪模様の消えた穴埋め処理後の車輪画像 4 0 2 になる (図 5 の (b))。前記図 5 の (c) に示す車輪テンプレート画像 5 0 1 は、あらかじめメモリ等の記憶装置に記録 (記憶) されている。

【0030】図 7 は本実施形態 2 の前記パターン認識方法による車輪認識方法の処理手順を示すフローチャートである。

【0031】本実施形態 2 の車輪認識方法は、図 7 に示すように、ラインセンサカメラ 2 0 5 が設置される観測側の移動車両 2 0 2 と認識すべき停車車両 2 0 1 とが相対的に並列して移動し、一定の相対移動距離間隔で停車車両 2 0 1 を撮影した停車車両 2 0 1 の時系列画像データ S 2 0 1 が記憶装置 1 0 2 に記憶されている。読み出された時系列画像データ (S 2 0 1) が情報処理装置 (CPU) 1 0 1 に入力され、この入力された時系列画像データ (S 2 0 1) に対して画像の 2 値化及びホイール模様の消去等の前処理が施され (S 2 0 2)、ブロックに分割される (S 2 0 3)。このブロックに分割された時系列画像データは、情報処理装置 (CPU) 1 0 1 に入力され、一方、車輪テンプレート画像 (特定パターンのテンプレート画像) 5 0 1 (S 2 0 4) が入力される。

【0032】前記情報処理装置 (CPU) 1 0 1 において、テンプレート画像 5 0 1 のライン軸方向の拡大・縮小処理が実行され (S 2 0 5)、時系列画像データ中の 1 ブロックと車輪テンプレート画像 5 0 1 (S 2 0 4) を拡大・縮小処理した画像との相関値や差分値を求めることにより、類似度が計算される (S 2 0 6)。その計算された類似度はある閾値以上かを調べる (S 2 0

(5)

7

7)。類似度がある閾値以上であれば、この画像データのブロックは車輪が存在すると認識し (S 208)、その結果を表示装置 103 に表示する (S 211)。類似度がある閾値以下であれば、一定範囲内で車輪テンプレート画像の拡大・縮小処理の倍率変更をしたかを調べ (S 209)、車輪テンプレート画像の倍率変更を行っていれば、この画像データのブロックは車輪が存在しないと認識し (S 210)、その結果を表示装置 103 に表示する (S 211)。

【0033】次に、画像データの全てのブロックのパターン認識処理が終ればパターン認識処理は終了し、全てのブロックのパターン認識処理が終っていないければ、ステップ (S 205) に戻って前記処理を繰り返す (S 212)。

【0034】前記類似度計算では、時系列画像データ及び車輪テンプレート画像の画像分解能を落すことによつても、各車両ごとの車輪の大きさの違いを量子化誤差の範囲に丸め込むことができる。従って、1つの車輪テンプレート画像で複数の大きさの車輪の類似度計算を行うことが可能となる。

【0035】図 8 は本実施形態 2 の前記車輪認識方法を用いて車両を認識する方法の処理手順を示すフローチャートである。

【0036】本実施形態 2 の車両認識方法は、図 8 に示すように、前記車輪認識方法を用いて車輪の認識を行う (S 301)。次に、車両は停止しているか調べる (S 302)。車両が停止していれば、認識された車輪組について車輪パターンの類似度に基づく同一車両の車輪の対応づけを行う (類似度の計算に当たっては、車輪画像をライン軸方向の拡大縮小処理から得られた縦横比から 1:1 の縦横比に戻して行う) (S 303)。(なお、類似度の計算の詳細は、特願平 9-317013 号の明細書に記載されている)。

【0037】即ち、停車車両が縦列駐車している場合、車間距離が車輪間距離 601 (図 6) よりも短くなるときが存在するので、S 303 では、認識された車輪組の画像類似度を計算し、類似度に基づいて車輪の対応付けを行い、車両を認識する。この類似度は以下のように求めることができる。本実施形態 2 で認識された画像データにおける車輪領域の画像を、図 6 に示すように、車輪画像 A 602 及び車輪画像 B 603 とする。車輪認識時に、ライン軸方向の拡大・縮小処理において、画像データの縦横比が求められる。従って、この比に基づいて車輪画像を実際の 1:1 の縦横比に戻し、画像の類似度を計算する。ただし、片方の車輪画像を回転させて類似度を計算する場合も存在する。このように、停車車両を認識することが可能となる。

【0038】車両が停止していなければ、認識された車輪組について車輪間距離に対しての閾値処理による同一車両の車輪の対応づけを行う (S 304)。対応づけら

8

れた車輪組を含む車両を認識する (S 305)。

【0039】即ち、認識すべき車両が移動している場合は、一般に車間距離に比べ、同一車両の隣合う車輪間の距離 (車輪間距離 601) は小さくなる。従って、本実施形態 2 のように車輪を認識し、車輪間距離 601 に対して閾値処理を施すことにより、同一車両の含まれる車輪組を決定する。この方法により、移動車両を認識することが可能となる。

【0040】以上説明からわかるように、本実施形態 2 によれば、車両認識方法を使用することにより、観測側と認識すべき物体とが相対的に移動し撮影される画像から車両を認識することができる。

【0041】以上、本発明を前記実施形態 (実施例) に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更し得ることはいうまでもない。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、パターン認識または車両認識方法を使用することにより、観測側と認識すべき物体とが相対的に移動し撮影される画像から特定パターンまたは車両を認識することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態 (実施例) 1 のパターン認識装置の概略構成を示すブロック構成図である。

【図 2】本発明の実施形態 1 の特定パターン認識方法の処理手順を示すフローチャートである。

【図 3】本発明の実施形態 (実施例) 2 の車両認識装置の概略構成を示すブロック構成図である。

【図 4】本実施形態 2 の車両認識方法における画像データを取得する装置である。

【図 5】本実施形態 2 のラインセンサ画像及び車輪テンプレート画像を示す図である。

【図 6】本実施形態 2 の認識された画像データにおける車輪領域の画像を示す図である。

【図 7】本実施形態 2 の前記パターン認識方法による車輪認識方法の処理手順を示すフローチャートである。

【図 8】本実施形態 2 の前記車輪認識方法を用いて車両を認識する方法の処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

101…情報処理装置 (CPU)、102…記憶装置、  
103…表示装置、104…測定装置、105…距離センサ、106…ラインセンサカメラ、107…測定値蓄積部、108…物体形状特徴蓄積部、109…バスライン、201…停車車両、202…移動車両、203…超音波センサ、204…ロータリーエンコーダ、205…ラインセンサカメラ、301…ラインセンサカメラ画像、301A…車輪、302…車輪画像、303…穴埋め処理後の車輪画像 (車輪テンプレート画像)、601

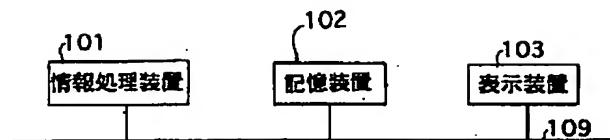
(6)

9  
…車輪間距離、602…車輪画像A（車輪テキスチャ

10  
A）、603…車輪画像B（車輪テキスチャB）。

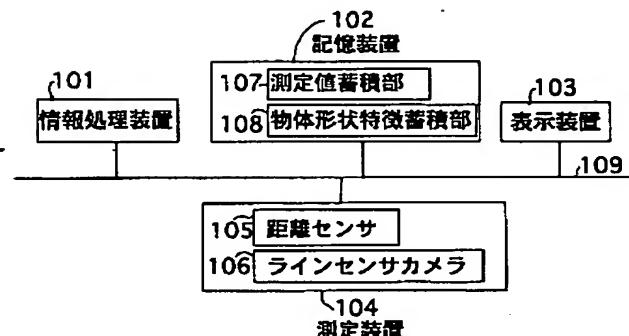
【図1】

図1



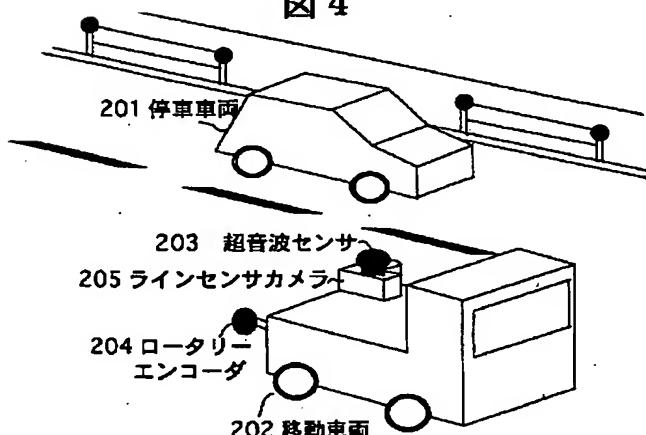
【図3】

図3



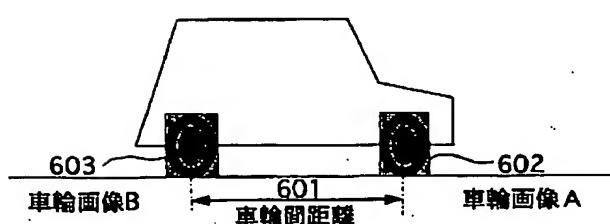
【図4】

図4



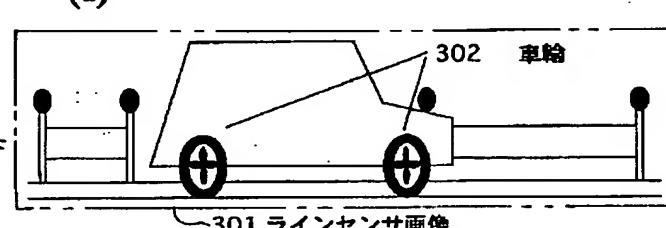
【図6】

図6



【図5】

図5



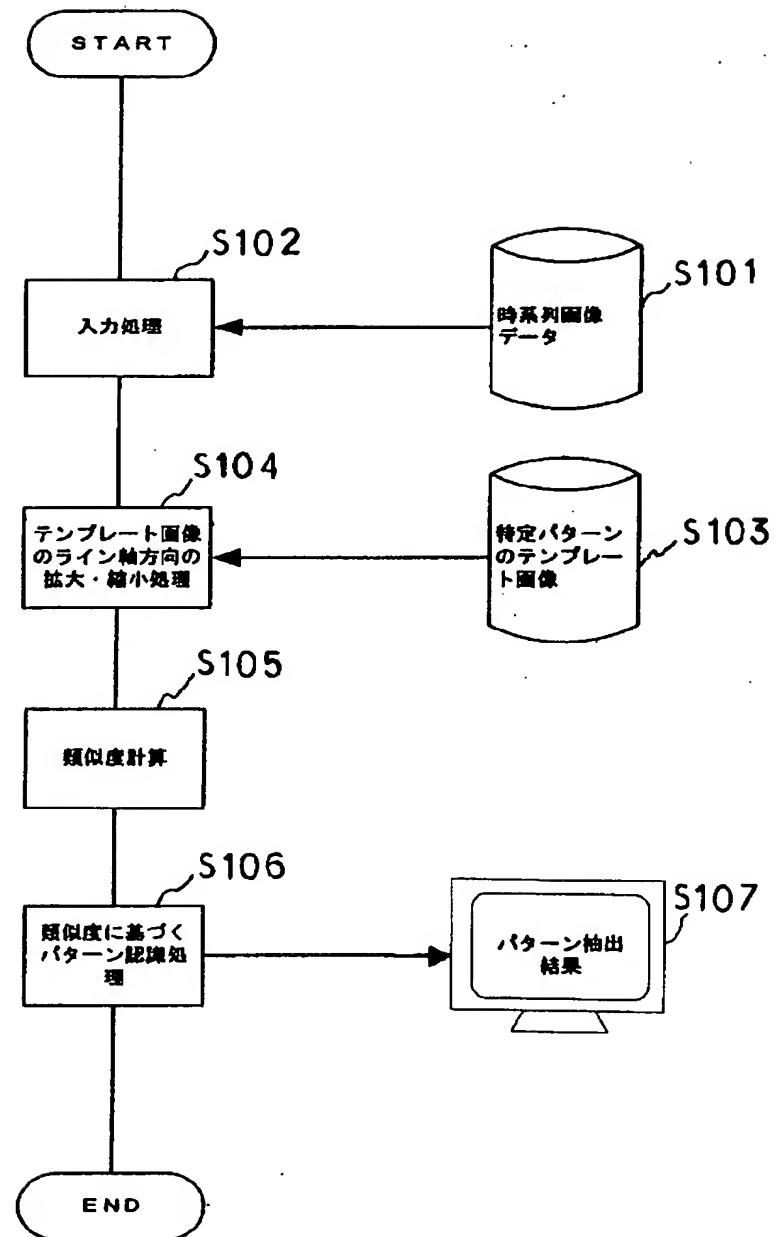
(c)



(7)

【図2】

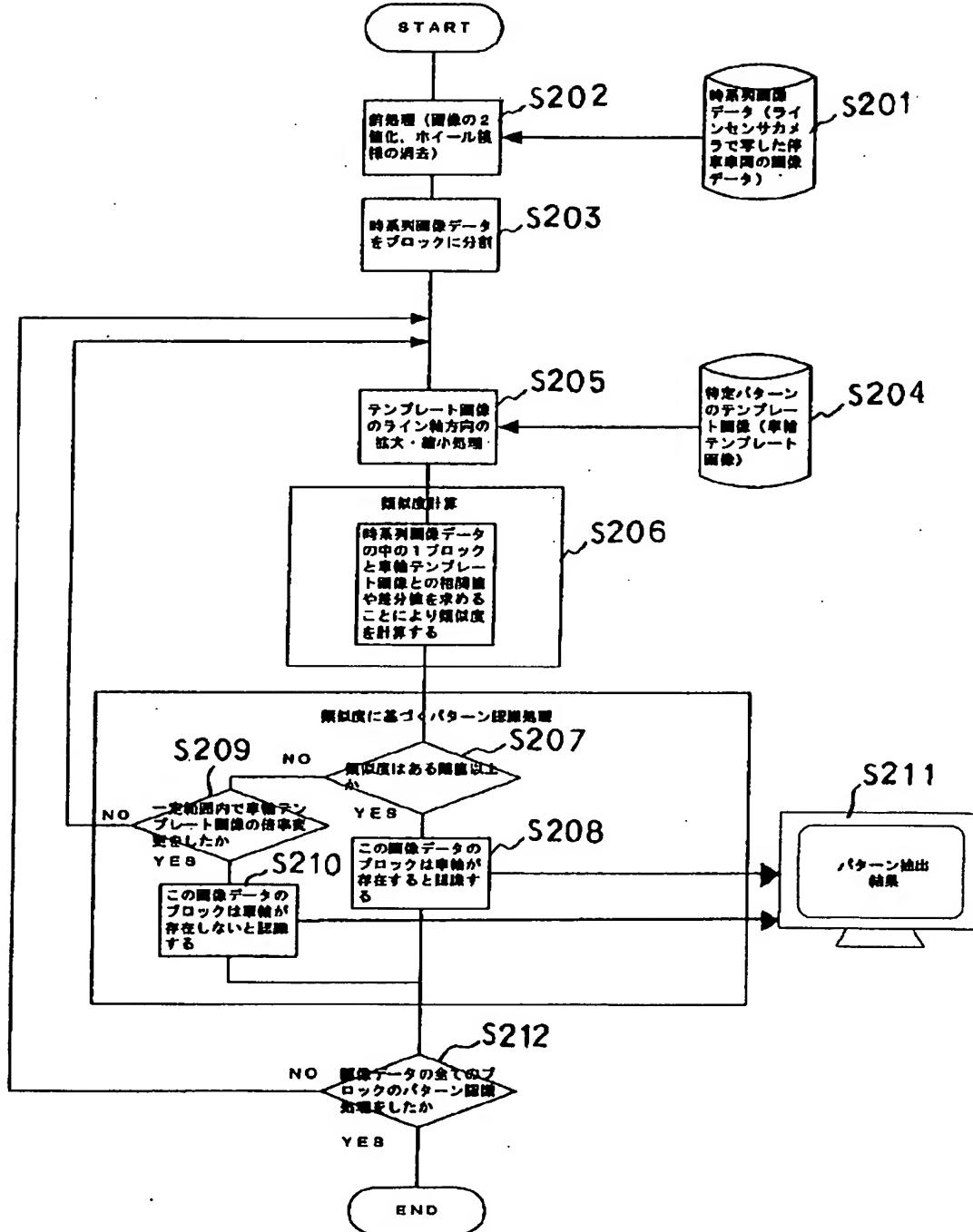
図2



(8)

【図7】

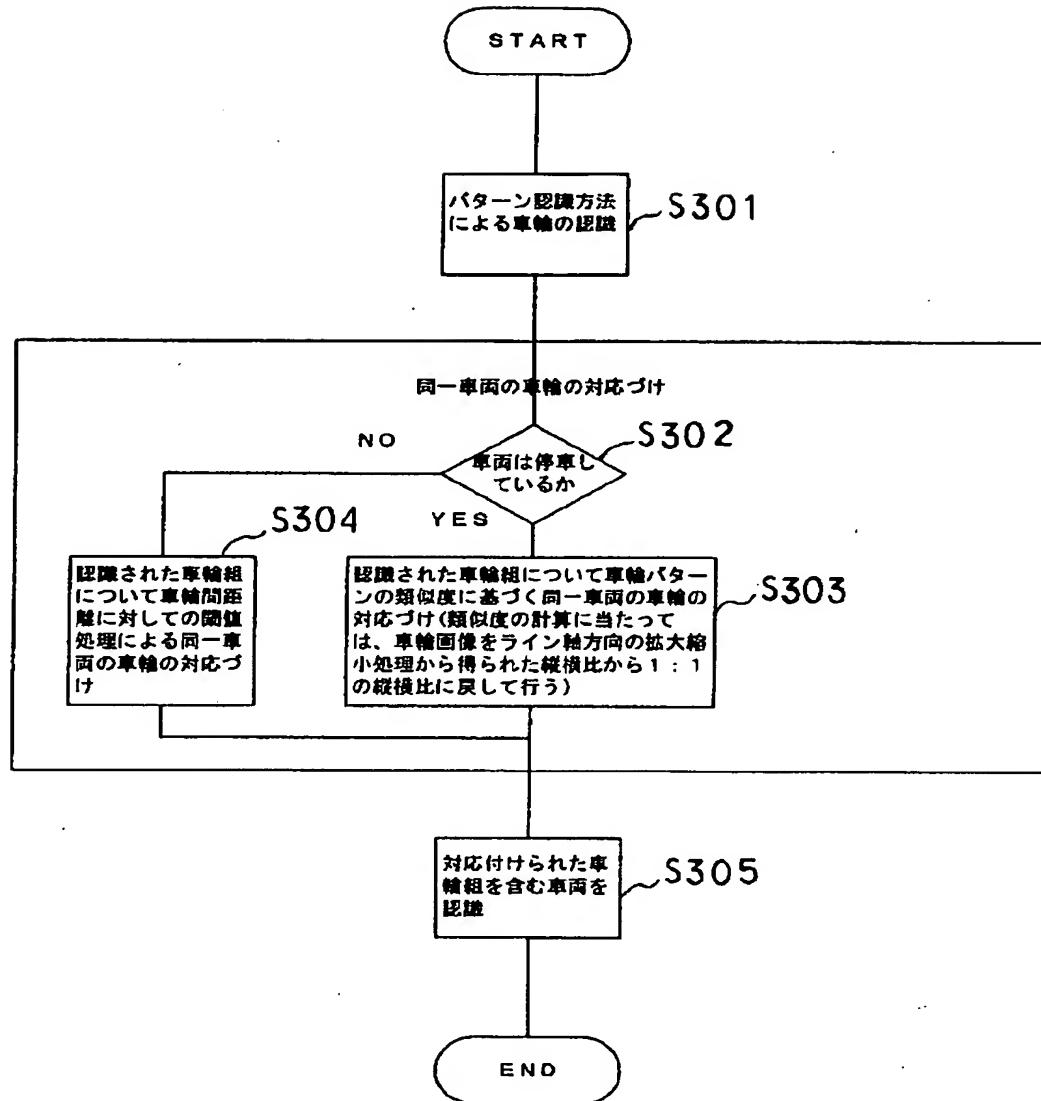
図7



(9)

【図8】

## 図8



フロントページの続き

(72) 発明者 塩 昭夫  
 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
 電信電話株式会社内

(72) 発明者 大塚 作一  
 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
 電信電話株式会社内

F ターム (参考) 5B057 AA16 CA08 CA12 CA16 CC01  
 CD05 DA06 DC30 DC33  
 5H180 AA01 CC04 CC11 LL01 LL04  
 5L096 BA04 CA02 DA02 EA03 EA45  
 FA34 FA39 HA08 JA09

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the image-processing method for performing recognition or vehicles recognition of a specific pattern from the image data photoed using the line sensor camera.

[0002]

[Description of the Prior Art] As for the processing technology over the time series image data a photograph of was taken outside using the line sensor camera, the following exists. (1) In the huge image database for the maintenance management for railroads (reference 1: Institute of Image Electronics Engineers of Japan study group draft 95-02 -01 reference), or (2) road-surface condition test equipment (reference 2: refer to JP,6-129845,A), simple filtering, such as an edge extract and binary-ized processing, is performing crack detection of a tunnel wall or a rail.

[0003] Moreover, with the (3) body existence judging method, the body migration judging method, and its operation equipment (reference 3: nine to Japanese-Patent-Application-No. 317013 reference), a body field is limited out of the image photoed by the line sensor using the distance robot, a circle is extracted as a wheel outline in the field, and the method of recognizing a wheel is described.

[0004] It has been used mostly because of object recognitions, such as vehicles detection of a parking lot within the limit, for the method of it being characterized by the front section and the back section of vehicles for failure vehicles or parking vehicles discovery, and on the other hand identifying vehicles about (4) vehicles extract, or parking lot management (reference 4: "the present condition of the image recognition in a road transportation system, and a technical technical problem", the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers PRMU study group, 1997/05/16 reference). These used the fixed area sensor, and they came considering the image which photoed vehicles forward back as a candidate for recognition in order to recognize many vehicles.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the candidate for recognition stands in a row relatively the observation side of said line sensor camera etc., and it moves, and when the technical problem which recognizes a specific pattern from the time series image data photoed at intervals of fixed migration length is consider, only recognition of a diagram with simple crack, wheel edge, etc. is conventionally make into an object, and pattern recognition of an arbitration graphic form is not perform.

[0006] Moreover, with the conventional vehicles recognition technology, an approach which recognizes vehicles is not made by extracting the specific pattern of the image empty vehicle both-sides side from a line sensor camera.

[0007] The candidate for recognition moves relatively an observation side, and the purpose of this invention is to offer the technology whose recognition of a specific pattern or vehicles is attained from the image data photoed at intervals of fixed migration length.

[0008] Other purposes and new features are clarified by description and the accompanying drawing of

this specification at said row of this invention.

[0009]

[Means for Solving the Problem] It is as follows when an outline of a typical thing is briefly explained among invention indicated by this application:

[0010] (1) A body with which a specific pattern which should be recognized an observation side in which a line sensor camera is installed is contained stands in a row relatively, and moves. It is the pattern recognition method of recognizing a specific pattern from time series image data which photoed a body at intervals of fixed relative migration distance. Zooming of the template of a specific pattern currently beforehand recorded to the Rhine shaft orientations of said line sensor camera is carried out. It is the method of calculating similarity of a pattern by comparing this template with said image data, and recognizing a specific pattern from said image data using similarity of this pattern.

[0011] (2) a procedure which calculates similarity of a pattern by comparing said image data and template in a pattern recognition method of the above (1) -- an image of both image data and a template -- it is the procedure which lowers and compares resolution and calculates similarity.

[0012] (3) It is the record medium which recorded a program for making a computer perform procedure of a pattern recognition method of the above (1) and which can be read.

[0013] (4) It is the record medium which recorded a program for making a computer perform procedure of a pattern recognition method of the above (2) and which can be read.

[0014] (5) Vehicles which should be recognized an observation side in which a line sensor camera is installed stand in a row relatively, and move. It is the vehicles recognition method of recognizing stop vehicles from time series image data which photoed vehicles at intervals of fixed relative migration distance. Zooming of the template of a specific pattern currently beforehand recorded to the Rhine shaft orientations of said line sensor camera is carried out. It is the method of recognizing vehicles which calculate similarity of a wheel pattern by comparing this template with said image data, match the same wheel based on similarity of this wheel pattern, and contain said matched wheel group.

[0015] (6) a procedure which calculates similarity by comparing said image data and said template in a vehicles recognition method of the above (5) -- an image of both image data and a template -- it is the procedure which lowers and compares resolution and calculates similarity.

[0016] (7) It is the record medium which recorded a program for making a computer perform procedure of a vehicles recognition method of the above (5) and which can be read.

[0017] (8) It is the record medium which recorded a program for making a computer perform procedure of a vehicles recognition method of the above (5) and which can be read.

[0018] Namely, a body with which a specific pattern which should be recognized an observation side in which a line sensor camera is installed is contained arranges this invention in parallel relatively, and moves it. It is the method of recognizing a specific pattern from time series image data which photoed the body side at intervals of fixed relative migration distance. A procedure which carries out zooming of the template of a specific pattern currently beforehand recorded to the Rhine shaft orientations of a line sensor camera, This template is compared with said image data, and it is characterized by having a procedure which calculates similarity, and a procedure of recognizing a specific pattern from said image data using said similarity.

[0019] In this invention, a candidate for recognition stands in a row relatively an observation side, it moves, and it becomes possible to recognize a specific pattern and vehicles which should be recognized from time series image data photoed at intervals of fixed relative migration distance. Moreover, regardless of not cover-half pattern recognition equipment with which the conventional installation is restricted but indoor, and the outdoors, movable pattern recognition equipment becomes realizable.

[0020]

[Embodiment of the Invention] The operation gestalt (example) of the following this inventions is explained with reference to a drawing.

[0021] (Operation gestalt 1) Drawing 1 is the block block diagram showing the outline configuration of the pattern recognition equipment of the operation gestalt (example) 1 of this invention. As the pattern recognition equipment of this operation gestalt (example) 1 is shown in drawing 1 , the displays 103,

such as storage 102 and a display, are connected to an information processor (CPU) 101 through a bus line 109.

[0022] Drawing 2 is a flow chart which shows the procedure of the specific pattern recognition method of the operation gestalt 1 of this invention. The body with which the specific pattern which should be recognized the observation side in which a line sensor camera is installed as shown in drawing 2 is contained arranges in parallel relatively the specific pattern recognition method of this operation gestalt 1, and moves it, and the time series image data S101 which photoed the body at intervals of fixed relative migration distance is memorized by storage 102. The time series image data (S101) by which reading appearance was carried out is inputted into an information processor (CPU) 101, and pretreatment of binary-izing of an image, elimination of a wheel pattern, etc. is performed to this inputted time series image data (S101) (input process: S102). The similarity of a pattern is calculated by carrying out zooming of the template image (S103) of the specific pattern memorized beforehand to said storage 102 to the Rhine shaft orientations of a line sensor camera, and comparing image data and a template (S105). [ finishing / said pretreatment ] Based on the similarity of this pattern, a specific pattern is recognized from said image data (S106). This recognized specific pattern is displayed on a display 103 (S107). The details of the count method of the similarity of said pattern are indicated by the Japanese-Patent-Application-No. No. 317013 [ nine to ] specification of reference 3. Here, it omits.

[0023] According to this operation gestalt 1, the candidate for recognition stands in a row relatively an observation side, it moves, and it becomes possible to recognize the specific pattern which should be recognized from the time series image data photoed at intervals of fixed relative migration distance. Moreover, regardless of not the cover-half pattern recognition equipment with which the conventional installation is restricted but indoor, and the outdoors, movable pattern recognition equipment becomes realizable.

[0024] (Operation gestalt 2) In this operation gestalt (example) 2, let the observation side of this invention as migration vehicles, and let the specific pattern which should be recognized be the wheel of stop vehicles. A time-series-data image is installed in the side of migration vehicles, and photos the side of stop vehicles. Here, although it becomes the slow image with which the anterior part or the posterior part of stop vehicles is reflected when the line sensor camera is not perpendicularly installed to the migration direction, it does not matter.

[0025] Drawing 3 is the block block diagram showing the outline configuration of the vehicles recognition equipment of the operation gestalt (example) 2 of this invention. A display 103 and measuring devices 104, such as storage 102 and a display, are connected to the information processor (CPU) 101 shown in drawing 3 through a bus line 109. However, in storage 102, the measured-value are recording section 107 and the body shape facility are recording section 108 are formed. Moreover, in a measuring device 104, a distance robot 105 and the line sensor camera 106 are formed. Here, distance robots 105 are distance measuring equipment, such as for example, a millimeter wave radar and an ultrasonic sensor.

[0026] Drawing 4 is equipment which acquires the image data in the vehicles recognition method of this operation gestalt 2. In drawing 4 , use as the stop vehicles 201 on the road shoulder the vehicles containing the wheel which is the specific pattern which should be recognized, and let the observation side containing the line sensor camera 205 be the migration vehicles 202. The Rhine shaft of the line sensor camera 205 is perpendicularly set up to the ground. The rotary encoder 204 for recording the output from the line sensor camera 205 at intervals of the fixed mileage of the migration vehicles 202 is attached in the migration vehicles 202.

[0027] Said rotary encoder 204 is a measuring instrument used for detecting angle change and angular velocity of the portion which rotates a machinery, and can measure migration length from the circumference length and rotational frequency of a rotary. In this invention, the migration length which had the output from a licenser camera measured, and the image data simply obtained in accordance with the synchronization serve as magnitude of thing in the migration direction.

[0028] Drawing 5 is drawing showing the line sensor image and wheel template image of this operation gestalt 2, and, for a line sensor image and 302, as for a wheel image and 402, a wheel and 401 are [ 301 /

the wheel image after stopgap processing and 501 ] wheel template images. Drawing 6 is drawing showing the image of the wheel field in the image data this operation gestalt 2 has been recognized to be, and, as for the distance between wheels, and 602, 601 is [ the wheel image A (wheel texture A) and 603 ] the wheel images B (wheel texture B).

[0029] As shown in drawing 5, a wheel 302 consists of the tire section and the wheel section, and, generally the tire section becomes dark from the wheel section in a shade image. Therefore, binary-ized processing (reference 5: "an image-analysis handbook", University of Tokyo publication) is performed so that a threshold may be established between the brightness value of the tire section, and the brightness value of the wheel section, and the wheel section separates white and the tire section like black. In order that a wheel pattern may remain into the wheel section, stopgap processing by mol follow G (reference 6: "mol follow G", Corona Publishing) is performed in the image which binary-ization-processed the line sensor image 301. Therefore, the wheel image 401 turns into the wheel image 402 after the stopgap processing to which the wheel pattern disappeared ((b) of drawing 5). The wheel template image 501 shown in (c) of said drawing 5 is beforehand recorded on storage, such as memory, (storage).

[0030] Drawing 7 is a flow chart which shows the procedure of the wheel recognition method by said pattern recognition method of this operation gestalt 2.

[0031] The stop vehicles 201 which should be recognized to be the migration vehicles 202 by the side of the observation in which the line sensor camera 205 is installed as shown in drawing 7 arrange in parallel relatively the wheel recognition method of this operation gestalt 2, and move it, and the time series image data S201 of the stop vehicles 201 which photoed the stop vehicles 201 at intervals of fixed relative migration distance is memorized by storage 102. The time series image data (S201) by which reading appearance was carried out is inputted into an information processor (CPU) 101, pretreatment of binary-izing of an image, elimination of a wheel pattern, etc. is performed to this inputted time series image data (S201) (S202), and it is divided into a block (S203). The time series image data divided into this block is inputted into an information processor (CPU) 101, and, on the other hand, the wheel template image (template image of a specific pattern) 501 (S204) is inputted.

[0032] a correlation value with the image which zooming processing of the Rhine shaft orientations of the template image 501 was performed (S205), and carried out zooming processing of 1 block and the wheel template image 501 (S204) in time series image data in said information processor (CPU) 101, and difference -- similarity is calculated by calculating a value (S206). The calculated similarity investigates whether it is beyond a certain threshold (S207). If it is beyond a threshold with similarity, the block of this image data will be recognized that a wheel exists (S208), and will display that result on a display 103 (S211). If it will be fixed within the limits and it will investigate whether a scale-factor change of zooming processing of a wheel template image was made, if it is below a threshold with similarity (S209), and a scale-factor change of a wheel template image is made, the block of this image data will be recognized that a wheel does not exist (S210), and will display that result on a display 103 (S211).

[0033] Next, if pattern recognition processing of all blocks of image data finishes, pattern recognition processing is ended and no pattern recognition processing of blocks has finished, it returns to a step (S205) and said processing is repeated (S212).

[0034] said similarity count -- the image of time series image data and a wheel template image -- the difference in the magnitude of the wheel for every vehicles can be cajoled in the range of a quantization error also by dropping resolution. Therefore, it becomes possible to perform similarity count of the wheel of two or more magnitude by one wheel template image.

[0035] Drawing 8 is a flow chart which shows the procedure of the method of recognizing vehicles using said wheel recognition method of this operation gestalt 2.

[0036] As the vehicles recognition method of this operation gestalt 2 is shown in drawing 8, a wheel is recognized using said wheel recognition method (S301). Next, it investigates whether vehicles have stopped (S302). If vehicles have stopped, the wheel of the same vehicles based on the similarity of a wheel pattern will be matched about the recognized wheel group (S303). (in count of similarity, from the

aspect ratio which was able to be obtained from enlarging-or-contracting processing of the Rhine shaft orientations, a wheel image is returned to the aspect ratio of 1:1, and is performed) (In addition, the details of count of similarity are indicated by the specification of Japanese Patent Application No. No. 317013 [ nine to ]).

[0037] That is, since the distance between two cars may become shorter than the distance 601 ( drawing 6 ) between wheels when stop vehicles are carrying out column parking, in S303, the image similarity of the recognized wheel group is calculated, a wheel is matched based on similarity, and vehicles are recognized. It can ask for this similarity as follows. As shown in drawing 6 , let the images of the wheel field in the image data recognized with this operation gestalt 2 be the wheel image A602 and the wheel image B603. At the time of wheel recognition, the aspect ratio of image data is called for in zooming processing of the Rhine shaft orientations. Therefore, based on this ratio, a wheel image is returned to the actual aspect ratio of 1:1, and the similarity of an image is calculated. However, similarity may be calculated by rotating wheel image of one of the two. Thus, it becomes possible to recognize stop vehicles.

[0038] If vehicles have not stopped, the wheel of the same vehicles by the threshold processing to the distance between wheels is matched about the recognized wheel group (S304). The vehicles containing the matched wheel group are recognized (S305).

[0039] That is, when the vehicles which should be recognized are moving, generally compared with the distance between two cars, the distance between the \*\*\*\*\* wheels of the same vehicles (distance 601 between wheels) becomes small. Therefore, the wheel group in which the same vehicles are contained is determined by recognizing a wheel like this operation gestalt 2, and performing threshold processing to the distance 601 between wheels. This method enables it to recognize migration vehicles.

[0040] According to this operation gestalt 2, vehicles can be recognized by using the vehicles recognition method from the image which the body which should be recognized an observation side moves relatively and is photoed so that the above explanation may show.

[0041] As mentioned above, although this invention was concretely explained based on said operation gestalt (example), it cannot be overemphasized that it can change variously in the range which this invention is not limited to said operation gestalt, and does not deviate from the summary.

[0042]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, a specific pattern or vehicles can be recognized by using pattern recognition or the vehicles recognition method from the image which the body which should be recognized an observation side moves relatively and is photoed.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] A body with which a specific pattern which should be recognized an observation side in which a line sensor camera is installed is contained stands in a row relatively, and moves. It is the pattern recognition method of recognizing a specific pattern from time series image data which photoed a body at intervals of fixed relative migration distance. Zooming of the template of a specific pattern currently beforehand recorded to the Rhine shaft orientations of said line sensor camera is carried out. A pattern recognition method characterized by calculating similarity of a pattern by comparing this template with said image data, and recognizing a specific pattern from said image data using similarity of this pattern.

[Claim 2] a procedure which calculates similarity of a pattern by comparing said image data and template in a pattern recognition method according to claim 1 -- an image of both image data and a template -- a pattern recognition method characterized by being the procedure which lowers and compares resolution and calculates similarity.

[Claim 3] A procedure to which a body with which a specific pattern which should be recognized an observation side in which a line sensor camera is installed is contained stands in a row relatively, and it is made to move, A procedure of obtaining time series image data which photoed a body at intervals of fixed relative migration distance, A procedure which carries out zooming of the template of a specific pattern currently beforehand recorded to the Rhine shaft orientations of said line sensor camera, A record medium which recorded a program for making a computer perform a procedure which calculates similarity of a wheel pattern by comparing said image data and said template and which can be read.

[Claim 4] a procedure which calculates similarity of a pattern by comparing said image data and template in a record medium according to claim 3 -- an image of both image data and a template -- a record medium characterized by being the procedure which lowers and compares resolution and calculates similarity.

[Claim 5] Vehicles which should be recognized an observation side in which a line sensor camera is installed stand in a row relatively, and move. It is the vehicles recognition method of recognizing stop vehicles from time series image data which photoed vehicles at intervals of fixed relative migration distance. Zooming of the template of a specific pattern currently beforehand recorded to the Rhine shaft orientations of said line sensor camera is carried out. A vehicles recognition method of recognizing vehicles which calculate similarity of a wheel pattern by comparing this template with said image data, match the same wheel based on similarity of this wheel pattern, and contain said matched wheel group.

[Claim 6] a procedure which calculates similarity by comparing said image data and said template in a vehicles recognition method according to claim 5 -- an image of both image data and a template -- a vehicles recognition method characterized by being the procedure which lowers and compares resolution and calculates similarity.

[Claim 7] A record medium which recorded a program for making a computer perform a procedure of recognizing vehicles characterized by providing the following and which can be read A procedure which vehicles which should be recognized an observation side in which a line sensor camera is installed

arrange in parallel relatively, and move A procedure of recognizing a wheel pattern of vehicles from time series image data which photoed vehicles at intervals of fixed relative migration distance A procedure which carries out zooming of the template of a specific pattern currently beforehand recorded to the Rhine shaft orientations of said line sensor camera A procedure which calculates similarity of a wheel pattern by comparing said image data and said template, a procedure which matches the same wheel based on similarity of said wheel pattern, and said matched wheel group [Claim 8] a procedure which calculates similarity by comparing said image data and said template in a record medium according to claim 7 -- an image of both image data and a template -- a record medium characterized by being the procedure which lowers and compares resolution and calculates similarity of a wheel pattern.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

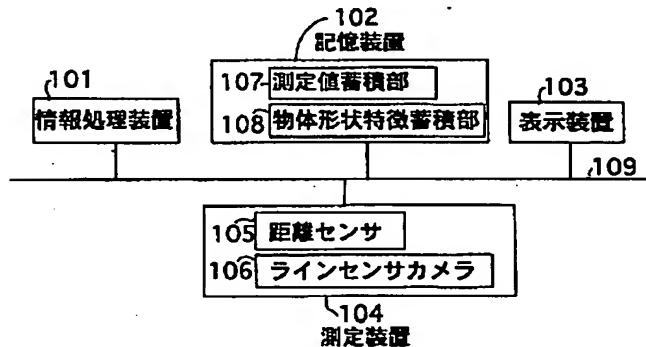
## [Drawing 1]

図 1



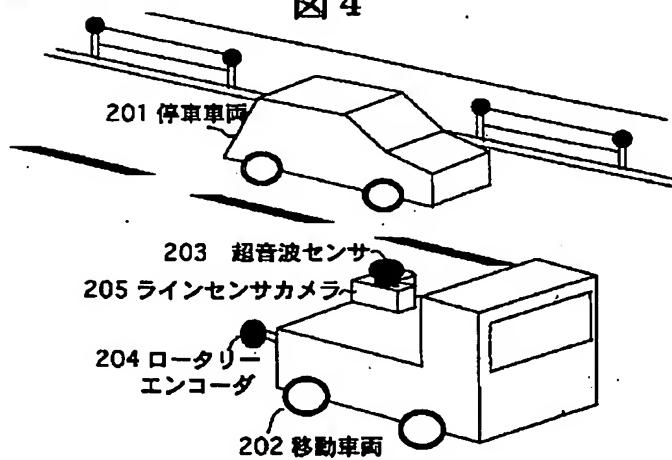
## [Drawing 3]

図 3



## [Drawing 4]

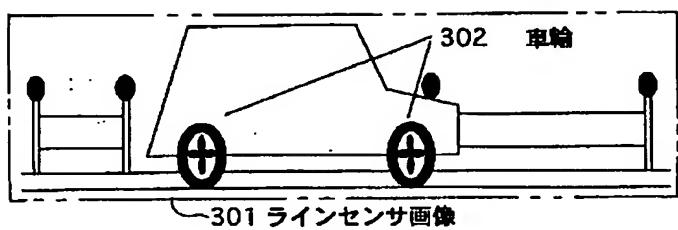
図 4



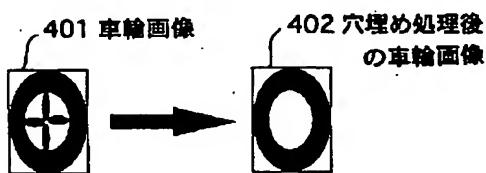
[Drawing 5]

(a)

図 5



(b)

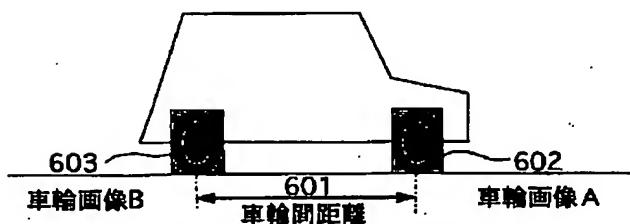


(c)



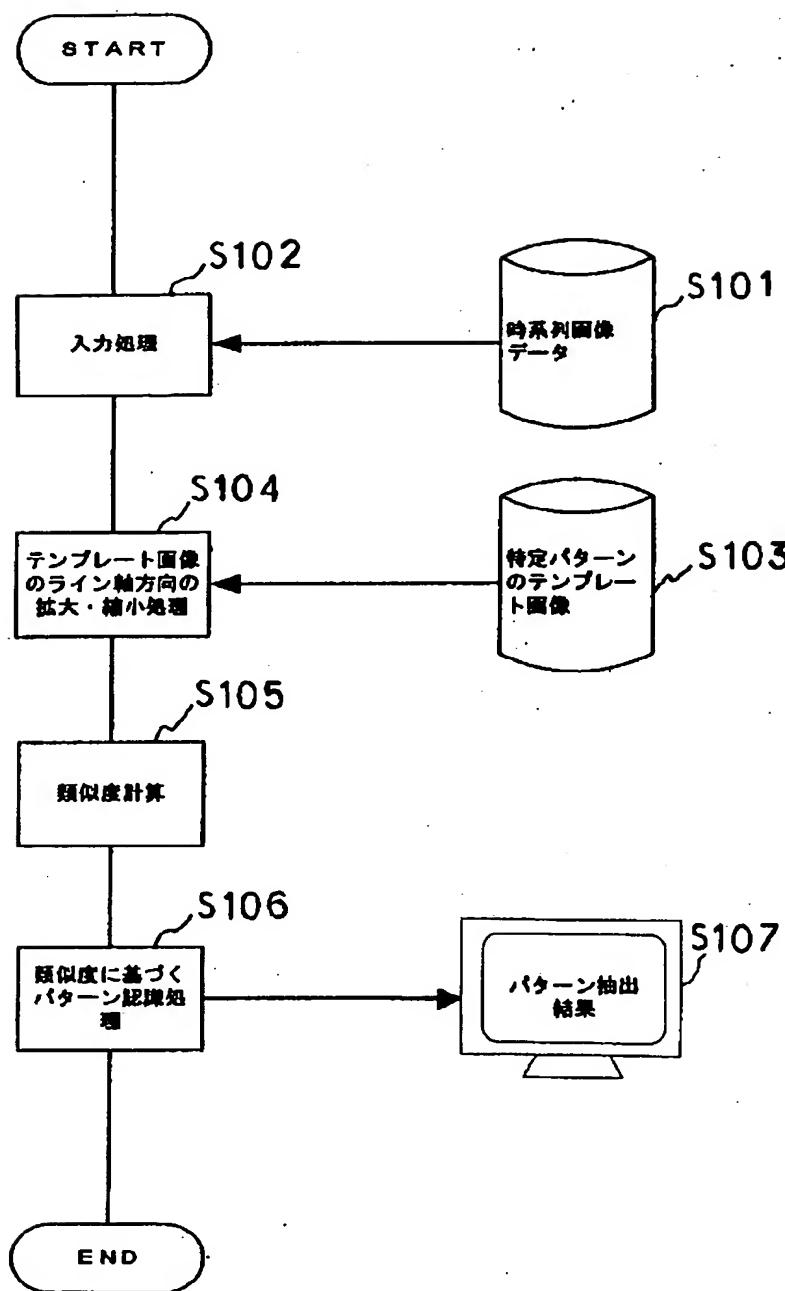
[Drawing 6]

図 6



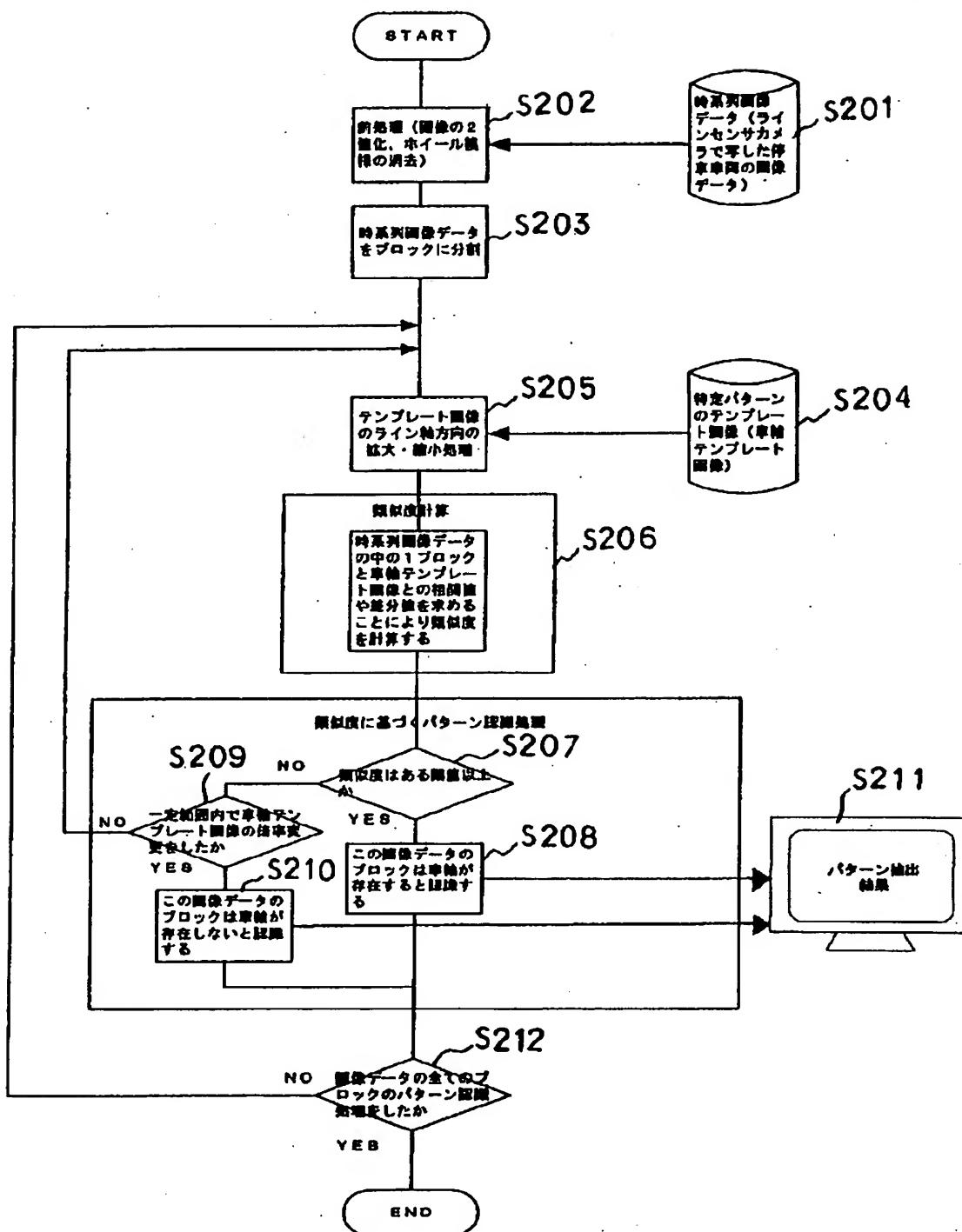
[Drawing 2]

## 図 2



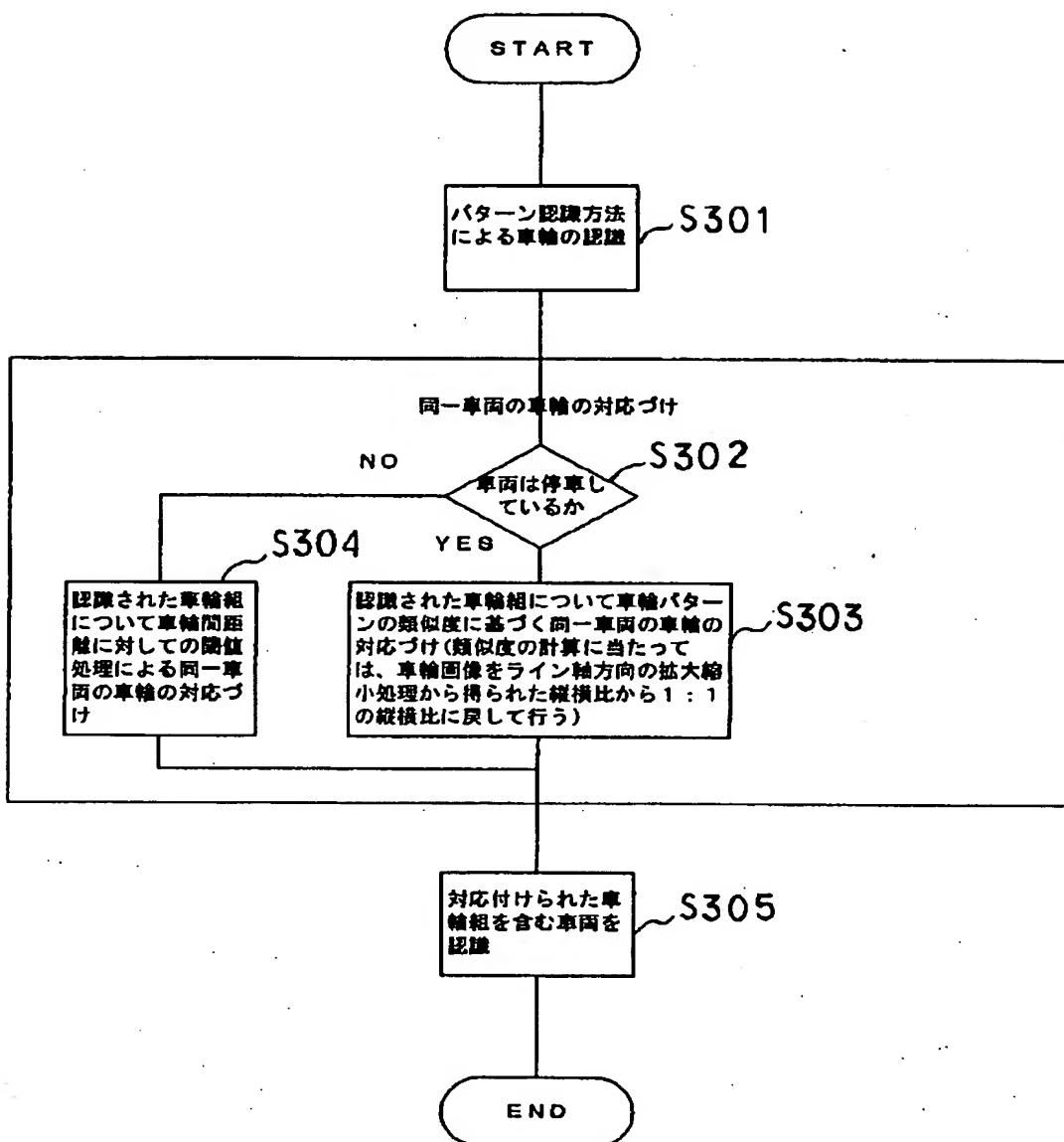
[Drawing 7]

図 7



[Drawing 8]

図 8



[Translation done.]